

Vain alkuperäiset UN/ECE:n tekstit ovat kansainvälisen julkisoikeuden mukaan sitovia. Tämän säännön asema ja voimaantulopäivä on hyvä tarkastaa UN/ECE:n asiakirjan TRANS/WP.29/343 viimeisimmästä versiosta. Asiakirja saatavana osoitteessa:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>.

Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö nro 128 – Moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen hyväksytyissä valaisinyksiköissä käytettäviä valodiodivalonlähteitä (LED) koskevat yhdenmukaiset vaatimukset [2018/1998]

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:

Täydennys 7 säännön alkuperäiseen versioon – voimaantulopäivä: 16. lokakuuta 2018

SISÄLLYS

SÄÄNTÖ

1. Soveltamisala
2. Hallinnolliset määräykset
3. Tekniset vaatimukset
4. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
5. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
6. Tuotannon lopettaminen
7. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten sekä tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

LIITTEET

- 1 LED-valonlähteitä koskevat tietosivut
- 2 Ilmoitus
- 3 Esimerkki hyväksyntämerkistä
- 4 Sähköisten ja fotometristen ominaisuuksien mittaamenetelmä
- 5 Valmistajan laadunvarmistusmenettelyjä koskevat vähimmäisvaatimukset
- 6 Valmistajan testausasiakirjoihin liittyvä näytteenotto ja vaatimustenmukaisuustasot
- 7 Tyyppihyväksyntäviranomaisen tekemiä pistokokeita koskevat vähimmäisvaatimukset
- 8 Pistokokein varmennettu vaatimustenmukaisuus
- 9 Valoa säteilevän alueen valoisuuskontrastin ja valoisuuden yhtenäisyyden mittaamenetelmä

1. SOVELTAMISALA

Tätä sääntöä sovelletaan liitteen 1 mukaisesti LED-valonlähteisiin, jotka on tarkoitettu käytettäväksi moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen hyväksytyissä valaisimissa.

2. HALLINNOLLISET MÄÄRÄYKSET

2.1 Määritelmät

2.1.1 'Luokan' määritelmä

Termiä 'luokka' käytetään tässä säännössä kuvaamaan standardoitujen LED-valonlähteiden erilaisia perusrakenteita. Jokaisella luokalla on oma nimityksensä, esimerkiksi LW1, LY2 tai LR2.

2.1.2 'Tyypin' määritelmä

Eri 'tyyppiset' LED-valonlähteet ovat samaan luokkaan kuuluvia LED-valonlähteitä, jotka eroavat toisistaan esimerkiksi seuraavilta olennaisilta ominaisuuksiltaan:

2.1.2.1 Kauppanimi tai tavaramerkki.

LED-valonlähteitä, joilla on sama kauppanimi tai tavaramerkki mutta jotka ovat eri valmistajien valmistamia, pidetään tyyppiltään toisistaan eriävinä. Saman valmistajan LED-valonlähteitä, jotka eroavat toisistaan ainoastaan kauppanimeltään tai tavaramerkiltään, voidaan pitää samaa tyyppiä edustavina.

2.1.2.2 Valonlähteen rakenne, mikäli erot vaikuttavat optisiin tuloksiin.

2.1.2.3 Nimellisjännite.

2.2 Hyväksynnän hakeminen

2.2.1 Hyväksyntähakemuksen tekee kauppanimen tai tavaramerkin haltija tai tämän valtuutettu edustaja.

2.2.2 Hyväksyntähakemukseen on liitettävä seuraavat tiedot (ks. myös kohta 2.4.2):

2.2.2.1 piirustukset, jotka ovat riittävän yksityiskohtaiset tyypin yksilöimiseksi, kolmena kappaleena

2.2.2.2 lyhyt tekninen kuvaus

2.2.2.3 viisi näytekappaletta.

2.2.3 Jos LED-valonlähdetyyppi eroaa ainoastaan kauppanimeltään tai tavaramerkiltään tyyppistä, joka on jo hyväksytty, riittää, kun esitetään

2.2.3.1 valmistajan ilmoitus siitä, että hyväksyttäväksi toimitettu tyyppi

a) on identtinen jo hyväksytyn tyypin kanssa (paitsi kauppanimen tai tavaramerkin osalta) ja

b) on saman valmistajan valmistama kuin jo hyväksytty tyyppi, joka yksilöidään hyväksyntäkoodillaan

2.2.3.2 kaksi näytekappaletta, joissa on uusi kauppanimi tai tavaramerkki.

2.2.4 Ennen tyyppihyväksynnän myöntämistä toimivaltaisen viranomaisen on todennettava, että on huolehdittu tyydyttävistä järjestelyistä, joiden avulla tuotannon vaatimustenmukaisuuden tehokas valvonta voidaan varmistaa.

2.3 Merkinnät

2.3.1 LED-valonlähteiden, joille hyväksyntää haetaan, kannassa on oltava

2.3.1.1 hakijan kauppanimi tai tavaramerkki

2.3.1.2 nimellisjännite

2.3.1.3 asiaankuuluvan luokan nimitys

2.3.1.4 riittävänkokoinen tila hyväksyntämerkille.

2.3.2 Kohdassa 2.3.1.4 mainittu tila on osoitettava hyväksyntähakemuksen liitteinä olevissa piirustuksissa.

2.3.3 Muita kuin kohdissa 2.3.1 ja 2.4.4 tarkoitettuja merkintöjä voidaan lisätä sillä edellytyksellä, että ne eivät vaikuta epäedullisesti valaistusominaisuuksiin.

2.4 Hyväksyntä

2.4.1 Jos LED-valonlähdetypin kaikki kohdan 2.2.2.3 tai 2.2.3.2 mukaisesti toimitetut näytekappaleet täyttävät tämän säännön vaatimukset, hyväksyntä on myönnettävä.

2.4.2 Kullekin hyväksytylle tyypille annetaan hyväksyntäkoodi. Sen ensimmäinen merkki ilmoittaa hyväksynnän myöntämishetkellä voimassa olleen muutossarjan.

Sen perässä on tunnistuskoodi, jossa on enintään kolme merkkiä. Käyttää saa vain seuraavia arabialaisia numeroita ja suuraakkosia:

"0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z".

Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa koodia toiselle LED-valonlähdetypille.

2.4.3 Tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta LED-valonlähdetypin hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta taikka tuotannon lopettamisesta tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella ja hyväksynnän hakijan toimittamalla piirustuksella, joka on kooltaan enintään A4 (210 × 297 mm) ja mittakaavaltaan vähintään 2:1.

2.4.4 Kaikkiin tämän säännön mukaisesti hyväksytyn tyypin mukaisiin LED-valonlähteisiin on kiinnitettävä kohdassa 2.3.1.4 tarkoitettuun tilaan kohdassa 2.3.1 vaadittujen merkintöjen lisäksi kansainvälinen hyväksyntämerkki, joka koostuu seuraavista:

2.4.4.1 E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero (¹), jotka ovat typistetyn ympyrän sisällä

2.4.4.2 hyväksyntäkoodi lähellä typistettyä ympyrää.

2.4.5 Jos hakijalle on myönnetty sama hyväksyntäkoodi useaa kaupanimeä tai tavaramerkkiä varten, kohdan 2.3.1.1 vaatimusten täyttämiseen riittää, että niistä mainitaan yksi tai useampi.

2.4.6 Kohdissa 2.3.1 ja 2.4.4 tarkoitettujen merkkien ja merkintöjen on oltava helposti luettavissa ja pysyviä.

2.4.7 Tämän säännön liitteessä 3 annetaan esimerkki hyväksyntämerkistä.

3. TEKNISET VAATIMUKSET

3.1 Määritelmät

Sovelletaan määritelmiä, jotka annetaan päätöslauselmassa R.E.5 tai sen myöhemmissä, tyyppihyväksynnän hakemishetkellä sovellettavissa versioissa.

3.2 Yleiset vaatimukset

3.2.1 Jokaisen toimitetun näytekappaleen on oltava tämän säännön asiaankuuluvien vaatimusten mukainen.

3.2.2 LED-valonlähteet on suunniteltava siten, että ne ovat ja pysyvät toimintakunnossa normaalikäytössä. Niissä ei myöskään saa ilmetä suunnittelu- tai valmistusvirheitä.

3.2.3 LED-valonlähteiden optisissa pinnoissa ei saa olla naarmuja tai tahroja, jotka voisivat heikentää niiden tehoa ja optisia ominaisuuksia. Tämä on tarkastettava hyväksyntätestausta aloitettaessa ja kun sitä tämän säännön eri kohdissa edellytetään.

3.2.4 LED-valonlähteissä on oltava IEC:n julkaisun 60061 kantoja koskevien tietosivujen mukaiset standardikannat liitteessä 1 olevien tietosivujen mukaisesti.

(¹) Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) määritelmän mukaisesti, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, kohta 2.

- 3.2.5 Kannan on oltava vahva ja lujasti kiinnitetty LED-valonlähteen muuhun osaan.
- 3.2.6 Kohtien 3.2.3–3.2.5 vaatimusten noudattaminen on varmistettava tutkimalla LED-valonlähteet silmämääräisesti, tarkastamalla mitat ja tarvittaessa tekemällä testiasennus IEC:n julkaisun 60061 mukaiseen pidikkeeseen.
- 3.2.7 LED-valonlähteen osista vain puolijohdeliitokset ja mahdollisesti yksi tai useampi fluoresenssikonversioon käytettävä osa saavat jännitteisinä tuottaa ja säteillä valoa.
- 3.3 Testit
- 3.3.1 LED-valonlähteitä on ennen testiä vanhennettava testijännitteellä vähintään 48 tunnin ajan. Monitoimiteisten LED-valonlähteiden jokainen toiminne vanhennetaan erikseen.
- 3.3.2 Ellei toisin määrätä, sähköiset ja fotometriset mittaukset tehdään asianomaisilla testijännitteillä.
- 3.3.3 Liitteen 4 mukaiset sähköiset mittaukset tehdään vähintään luokan 0,2 laitteilla (tarkkuus vähintään 0,2 prosenttia koko asteikosta).
- 3.4 Valoa säteilevän alueen sijainti ja mitat
- 3.4.1 Valoa säteilevän alueen sijainnin ja mittojen on oltava liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla vahvistettujen vaatimusten mukaisia.
- 3.4.2 Mittaus tehdään, kun LED-valonlähde on vanhennettu kohdan 3.3.1 mukaisesti.
- 3.5 Valovirta
- 3.5.1 Mitattaessa liitteessä 4 määriteltyjen ehtojen mukaisesti valovirran on oltava liitteessä 1 esitetyllä asiaankuuluvalla tietosivulla annettujen rajojen sisällä.
- 3.5.2 Mittaus tehdään, kun LED-valonlähde on vanhennettu kohdan 3.3.1 mukaisesti.
- 3.6 Normalisoidun valovoiman jakautuma / kumulatiivisen valovirran jakautuma
- 3.6.1 Liitteessä 4 määritellyissä testausolosuhteissa tehdyssä mittauksessa on normalisoidun valovoiman jakautuman ja/tai kumulatiivisen valovoiman jakautuman oltava liitteessä 1 esitetyllä asiaankuuluvalla tietosivulla annettujen rajojen sisällä.
- 3.6.2 Mittaus tehdään, kun LED-valonlähde on vanhennettu kohdan 3.3.1 mukaisesti.
- 3.7 Väri
- 3.7.1 LED-valonlähteen säteilemän valon on oltava asiaankuuluvalla tietosivulla mainitun väristä. Tässä säännössä sovelletaan valon väriä koskevia määritelmiä, jotka on vahvistettu säännössä nro 48 ja sen muutossarjoissa, jotka ovat voimassa hyväksynnän hakuhetkellä.
- 3.7.2 Säteilevän valon väri mitataan liitteen 4 mukaisella menetelmällä. Värikoordinaattien mitatun integraaliarvon on sijaittava vaaditulla värilaatualueella.
- 3.7.2.1 Kun kyse on valkoista valoa säteilevistä etuvalaisimiin käytettävistä LED-valonlähteistä, väri mitataan suunnissa, jotka vastaavat asianomaisilla tietosivuilla määritettyä valovoiman jakautumista, mutta vain siinä tapauksessa, että annettu valovoima on suurempi kuin 50 cd/klm. Värikoordinaattien jokaisen mitatun arvon on sijaittava vaihteluvälillä, joka on 0,025 yksikköä x-suunnassa ja 0,050 yksikköä y-suunnassa ja jolle mitattu integraaliarvo asettuu. Suurimman valovoiman suunnassa mitatun arvon ja kaikkien vakio-LED-valonlähteiden mitattujen arvojen on niidenkin sijaittava valkoisen valon osalta vaaditulla värilaatualueella.

- 3.7.3 Valkoista väriä säteilevien LED-valonlähteiden tapauksessa valon punaisen värin vähimmäismäärän on täytettävä seuraava vaatimus:

$$k_{\text{red}} = \frac{\int_{\lambda=610 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda)V(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda)V(\lambda)d\lambda} \geq 0,05$$

jossa

$E_e(\lambda)$ (yksikkö: W) on säteilyvoimakkuuden spektrijakauma

$V(\lambda)$ (yksikkö: 1) on spektrivalovoima

λ (yksikkö: nm) on aallonpituus.

Tämä arvo lasketaan yhden nanometrin välein.

3.8 UV-säteily

LED-valonlähteen UV-säteilyn on oltava sellainen, että LED-valonlähde on vähän UV-säteilyä tuottavaa tyyppiä, joka täyttää seuraavat vaatimukset:

$$k_{\text{UV}} = \frac{\int_{\lambda=250 \text{ nm}}^{400 \text{ nm}} E_e(\lambda)S(\lambda)d\lambda}{k_m \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E_e(\lambda)V(\lambda)d\lambda} \leq 10^{-5} \text{ W/lm}$$

jossa

$S(\lambda)$ (yksikkö: 1) on spektrinen painotuskerroin

$k_m = 683 \text{ lm/W}$ on säteilyn valotehon enimmäisarvo.

(Muiden symbolien selitykset kohdassa 3.7.3.)

Tämä arvo lasketaan yhden nanometrin välein. UV-säteilyarvo painotetaan seuraavassa taulukossa esitettyjen arvojen mukaisesti.

λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$	λ	$S(\lambda)$
250	0,430	305	0,060	355	0,00016
255	0,520	310	0,015	360	0,00013
260	0,650	315	0,003	365	0,00011
265	0,810	320	0,001	370	0,00009
270	1,000	325	0,00050	375	0,000077
275	0,960	330	0,00041	380	0,000064
280	0,880	335	0,00034	385	0,000053
285	0,770	340	0,00028	390	0,000044
290	0,640	345	0,00024	395	0,000036
295	0,540	350	0,00020	400	0,000030
300	0,300				

Huom. Arvot ovat IRPA/INIRC-komission ohjeen Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation mukaiset. Aallonpituudet (nanometreinä) ovat edustavia. Muut arvot on interpoloitava.

3.9 Vakio-LED-valonlähteet

Vakio-LED-valonlähdettä koskevat lisävaatimukset esitetään asianomaisilla liitteen 1 tietosivuilla.

3.10 Suurin testauslämpötila

Jos liitteen 1 asianomaisella tietosivulla määritetään suurin testauslämpötila, sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

3.10.1 Kun mittaus tehdään liitteen 4 kohdan 5 mukaisesti,

- a) korkeissa lämpötiloissa mitattujen valovirran arvojen on oltava liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettujen rajojen sisällä ja
- b) värin vaihtelu ei saa olla suurempi kuin 0,010.

3.10.2 Kun kohdassa 3.10.1 tarkoitettu mittaus on saatu päätökseen, LED-valonlähdettä on käytettävä keskeytyksettä 1 000 tuntia sille määrätyillä testausjännitteillä ja

- a) jos valonlähteessä on integroitu jäähdytyslevy, ympäristön lämpötilassa, joka vastaa liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettua suurinta testauslämpötilaa
- b) jos piste T_b on määritelty, T_b :n arvossa, joka vastaa liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettua suurinta testauslämpötilaa.

3.10.3 Kun kohdassa 3.10.2 tarkoitettu mittaus on saatu päätökseen ja mittaus tehdään liitteen 4 kohdan 5 mukaisesti,

- a) korkeissa lämpötiloissa mitatut valovirran arvot saavat poiketa enintään ± 10 prosenttia kohdan 3.10.1 mukaisesti mitatuista yksittäisen näytekkappaleen vastaavista arvoista ja
- b) värin vaihtelu saa poiketa kohdan 3.10.1 mukaisesti mitatuista yksittäisen näytekkappaleen vastaavista arvoista enintään $\pm 0,010$.

3.10.4 Kun kohdassa 3.10.3 tarkoitettu mittaus on saatu päätökseen, on kohdan 3.2.3 vaatimusten täyttyminen tarkastettava uudelleen.

3.11 LED-valonlähteet ilman yleisiä rajoituksia

3.11.1 Valoa säteilevän alueen ominaisuudet

Nimellissäteilijälaatikon koko ja sijainti ja valorajan tuottavien valoa säteilevän alueen sivut määritellään liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla.

Seuraavien ominaisuuksien arvot määritetään liitteen 9 mukaisella menetelmällä:

- a) valoisuuskontrasti
- b) alueiden 1a ja 1b koko ja sijainti
- c) aluesuhteet $R_{0,1}$ ja $R_{0,7}$
- d) suurimman poikkeaman ΔL arvo.

3.11.2 Valoa säteilevän alueen valoisuuskontrasti

3.11.2.1 Valoa säteilevän alueen valoisuuskontrastin arvojen on oltava liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettujen raja-arvojen sisällä.

3.11.2.2 Jos asianomaisella tietosivulla määritellään valorajan tuottamiseen vain yksi valoa säteilevän alueen sivu, alue 1b on sijoitettava lähemmäksi vastaavaa alueen 1a sivua kuin sen vastakkaista sivua.

3.11.3 Valoa säteilevän alueen valoisuuden yhtenäisyys

3.11.3.1 Alueen 1a (valoa säteilevä alue) pinta-alan on oltava liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla määritellyn nimellissäteilijälaatikon määrittelemissä rajoissa ja valoa säteilevän alueen mittojen liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettujen rajojen sisällä.

3.11.3.2 $R_{0,1}$:n arvon on oltava liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettujen rajojen sisällä.

3.11.3.3 $R_{0,7}$:n arvon on oltava liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla annettujen rajojen sisällä.

3.11.3.4 Valoisuuden poikkeama ΔL saa olla enintään ± 20 prosenttia.

4. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS

4.1 Tämän säännön mukaisesti hyväksytty LED-valonlähteet on valmistettava siten, että ne ovat hyväksytyn tyyppin mukaisia ja täyttävät siten kohdassa 3 ja tämän säännön liitteissä 1, 4 ja 5 vahvistetut merkintävaatimukset ja tekniset vaatimukset.

4.2 Tuotantoa on valvottava asianmukaisella tavalla kohdassa 4.1 esitettyjen vaatimusten noudattamisen varmistamiseksi.

4.3 Hyväksynnän haltijan on

4.3.1 varmistettava, että tuotteiden laaduntarkastukseen sovellettavat menettelyt ovat riittäviä

4.3.2 voitava käyttää tarkastuslaitteita, joita tarvitaan kunkin hyväksytyn tyyppin vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen

4.3.3 varmistettava, että testitulokset kirjataan ja että asiaan liittyvät asiakirjat ovat käytettävissä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa sovittavan ajan

4.3.4 analysoitava kunkin testityypin tulokset liitteessä 6 vahvistettujen perusteiden valossa tuotteen ominaisuuksien tasalaatuisuuden tarkistamiseksi ja varmistamiseksi ottaen huomioon teolliselle tuotannolle sallitun vaihtelun

4.3.5 varmistettava, että kullekin LED-valonlähdetypille suoritetaan vähintään tämän säännön liitteessä 5 määrätty testit

4.3.6 varmistettava, että jos näyte-erä ei vastaa kyseisen testityypin vaatimuksia, otetaan uudet näytteet ja tehdään uusi testi. Kyseisen tuotannon palauttamiseksi vaatimustenmukaiseksi on toteutettava kaikki tarpeelliset toimenpiteet.

4.4 Tyyppihyväksynnän myöntänyt toimivaltainen viranomainen voi milloin tahansa tarkastaa kuhunkin tuotantoyksikköön sovellettavat vaatimustenmukaisuuden tarkastusmenetelmät.

4.4.1 Kunkin tarkastuksen yhteydessä vierailevalle tarkastajalle on esitettävä testausselostet ja tuotannontarkastuspöytäkirjat.

4.4.2 Tarkastaja voi ottaa satunnaisnäytteitä, jotka testataan valmistajan laboratorioissa. Näytteiden vähimmäismäärä voidaan määrittää valmistajan omien tarkastusten tulosten perusteella.

4.4.3 Jos laatutaso ei vaikuta tyydyttävältä tai jos näyttää tarpeelliselta tarkastaa kohdan 4.4.2 mukaisten testien pätevyys, tarkastaja valitsee näytekappaleet, jotka toimitetaan tyyppihyväksyntätestit suorittaneelle tutkimuslaitokselle.

4.4.4 Toimivaltainen viranomainen voi suorittaa kaikki tässä säännössä määrätty testit. Jos toimivaltainen viranomainen päättää tehdä pistokokeen, sovelletaan tämän säännön liitteissä 7 ja 8 vahvistettuja perusteita.

4.4.5 Toimivaltaisen viranomaisen sallima tavanomainen tarkastusväli on kaksi vuotta. Jos tarkastuskäynnin aikana saadut tulokset eivät ole tyydyttäviä, toimivaltaisen viranomaisen on varmistettava, että kaikki tarvittavat toimenpiteet toteutetaan tuotannon palauttamiseksi vaatimusten mukaiseksi mahdollisimman pian.

5. SEURAAMUKSET VAATIMUSTENMUKAISUUDESTA POIKKEAVASTA TUOTANNOSTA

5.1 LED-valonlähteelle tämän säännön perusteella myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos vaatimukset eivät täyty tai jos LED-valonlähde, jossa on hyväksyntämerkki, ei ole hyväksytyn tyyppin mukainen.

5.2 Jos tätä sääntöä soveltava sopimuksen sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on ilmoitettava tästä muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

6. TUOTANNON LOPETTAMINEN

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön perusteella hyväksytyn LED-valonlähdetyyppin valmistamisen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava tästä hyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan viranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

7. HYVÄKSYNTÄTESTEISTÄ VASTAAVIEN TUTKIMUSLAITOSTEN JA TYYPPIHVÄKSYNTÄVIRANOMAISTEN NIMET JA OSOITTEET

Tätä sääntöä soveltavien vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten ja niiden tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnän ja joille ilmoitus muissa maissa annetusta hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta taikka tuotannon lopettamisesta on lähetettävä.

LIITE 1

LED-VALONLÄHTEITÄ KOSKEVAT TIETOSIVUT ⁽¹⁾

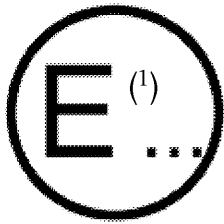
Asianomaisia LED-valonlähteiden luokkaa koskevia tietosivuja ja ryhmää, jossa kyseinen luokka luetellaan siihen sovellettavine rajoituksineen, sovelletaan sellaisina kuin ne on sisällytetty päätöslauselmaan R.E.5 tai sen myöhempiin tarkistuksiin, jotka ovat voimassa LED-valonlähdettä koskevaa tyyppihyväksyntää haettaessa.

⁽¹⁾ LED-valonlähteitä koskevat tietosivut, valonlähdeluokkien ryhmittäinen luettelo luokkakohtaisine käyttörajoituksineen ja vastaavien tietosivujen numerot sisältyvät 22. kesäkuuta 2017 alkaen päätöslauselmaan R.E.5 merkinnällä ECE/TRANS/WP.29/2016/111.

LIITE 2

ILMOITUS

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Antaja:

Viranomaisen nimi

.....

.....

.....

Aihe ⁽²⁾: LED-valonlähdetypin

hyväksynnän myöntäminen

hyväksynnän laajentaminen

hyväksynnän epääminen

hyväksynnän peruuttaminen

tuotannon lopettaminen

säännön nro 128 mukaisesti

Hyväksyntänumero: Laajennuksen numero:

1. Laitteen kaupp nimi tai tavaramerkki:
2. Valmistajan laitetyypille antama nimi:
3. Valmistajan nimi ja osoite:
4. Valmistajan edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite:
5. Päivä, jona toimitettu hyväksyttäväksi:
6. Hyväksyntätestien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos:
7. Tutkimuslaitoksen antaman testaussesteen päivämäärä:
8. Tutkimuslaitoksen antaman testaussesteen numero:
9. Lyhyt kuvaus:
LED-valonlähteen luokka:
Nimellisjännite:
Säteilevän valon värit: valkoinen/ruskeankeltainen/punainen ⁽²⁾
10. Hyväksyntämerkin sijainti:
11. Laajentamisen syyt (tapauksen mukaan):
12. Hyväksyntä myönnetty/evätty/laajennettu/peruutettu ⁽²⁾
13. Paikka:
14. Päiväys:
15. Allekirjoitus:
16. Seuraavat asiakirjat, joissa on edellä esitetty hyväksyntämerkki, ovat pyynnöstä saatavilla:

⁽¹⁾ Hyväksynnän myöntäneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännössä olevat hyväksyntää koskevat määräykset).

⁽²⁾ Tarpeeton viivataan yli.

LIITE 3

ESIMERKKI HYVÄKSYNTÄMERKISTÄ

(ks. kohta 2.4.4)

 a = vähintään 2,5 mm

Edellä esitetty tyyppihyväksyntämerkki LED-valonlähteeseen kiinnitettynä osoittaa, että valonlähde on hyväksytty Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E11) hyväksyntäkoodilla 0A01. Hyväksyntänumeron ensimmäinen merkki ilmaisee, että hyväksyntä on myönnetty säännön nro 128 (*) vaatimusten mukaisesti säännön ollessa alkuperäisessä muodossaan.

(*) Ei edellytä muutosta hyväksyntänumeroon.

LIITE 4

SÄHKÖISTEN JA FOTOMETRISTEN OMINAISUUKSIEN MITTAUSMENETELMÄ

Kaikkien sellaisten luokkien LED-valonlähteet, jotka on varustettu integroidulla jäähdytyslevyllä, on mitattava ilmavirrattomassa ympäristössä niin, että lämpötila on 23 ± 2 °C. Mittauksia varten on säilytettävä tietosivuilla määritelty vähimmäiskokoinen tyhjä tila.

Kaikkien sellaisten luokkien LED-valonlähteet, joille on määritelty lämpötila T_b , on mitattava vakiinnuttamalla pisteen T_b lämpötila luokan tietosivulla määriteltyyn lämpötilaan.

Jos liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla määritellään suurin testauslämpötila, on tehtävä lisämittauksia korkeissa lämpötiloissa käyttäen tämän liitteen kohdassa 5 kuvattua menetelmää.

1. VALOVIRTA

1.1 Valovirta mitataan integraalimenetelmällä

- a) integroidun jäähdytyslevyn tapauksessa 1 minuutin ja 30 minuutin toiminnan jälkeen; tai
- b) kun lämpötila pisteessä T_b on vakiintunut.

1.2 Valovirta-arvojen, jotka on mitattu

- a) 30 minuutin toiminnan jälkeen; tai
 - b) kun lämpötila pisteessä T_b on vakiintunut,
- on täytettävä vähimmäis- ja enimmäisvaatimukset.

Tapauksessa a) arvon on oltava 100–80 prosenttia yhden minuutin toiminnan jälkeen mitatusta arvosta, ellei tietosivulla muuta vaadita.

1.3 Mittaukset tehdään asianomaisella testijännitteellä ja asianomaisen jännitealueen vähimmäis- ja enimmäisarvoilla. Jollei tietosivulla tiukemmin määritellä, valovirran arvo ei saa poiketa vaihteluvälin raja-arvoilla seuraavassa esitettyä enemmän.

Nimellisjännite	Vähimmäisjännite	Enimmäisjännite
6	6,0	7,0
12	12,0	14,0
24	24,0	28,0
Vastaava valovirran toleranssi (*)	$\pm 30 \%$	$\pm 15 \%$

(*) Valovirran enimmäispoikkeama vaihteluvälin raja-arvoilla lasketaan käyttämällä testijännitteellä mitattua valovirtaa. Valovirran on oltava pääosin yhtenäinen testijännitteen ja jännitealueen raja-arvojen välillä.

2. NORMALISOITU VALOVOIMA / KUMULATIIVINEN VALOVOIMA

2.1 Valovoiman mittaukset aloitetaan

- a) integroidun jäähdytyslevyn tapauksessa 30 minuutin toiminnan jälkeen tai
- b) siinä tapauksessa, että asianomaisella tietosivulla on määritelty piste T_b , sen jälkeen, kun lämpötila on vakiintunut tässä pisteessä T_b .

2.2 Mittaukset tehdään asianomaisella testijännitteellä.

2.3 Testinäytteen normalisoitu valovoima lasketaan jakamalla tämän liitteen kohtien 2.1 ja 2.2 mukaisesti mitattu valovoiman jakautuminen tämän liitteen kohdan 1.2 mukaisesti määritetyllä valovirralla.

2.4 Testinäytteen kumulatiivinen valovirta lasketaan CIE:n julkaisun 84-1989 kohdan 4.3 mukaisesti integroimalla kohtien 2.1 ja 2.2 mukaisesti mitatut valovoiman arvot avaruuskulman ympäröivässä kartiossa.

3. VÄRI

Kun säteilevän valon väri mitataan samojen ehtojen mukaisesti kuin ne, jotka kuvataan tämän liitteen kohdassa 1.1, myös sen on oltava valoa koskevien raja-arvojen mukainen.

4. VIRRANKULUTUS

4.1 Mitataan virrankulutus samojen ehtojen mukaisesti kuin ne, jotka kuvataan tämän liitteen kohdassa 1.1, soveltamalla tämän säännön kohdan 3.3.3 vaatimuksia.

4.2 Virrankulutus mitataan asianomaisella testijännitteellä.

4.3 Saatujen arvojen on täytettävä asianomaisella tietosivulla asetetut vähimmäis- ja enimmäisvaatimukset.

5. FOTOMETRISET MITTAUKSET, KUN SUURIN TESTAUSLÄMPÖTILA ON MÄÄRITELTY

5.1 Lämpötila ja lämpötila-alue

5.1.1 Kohtien 5.3, 5.4 ja 5.5 mukaiset fotometriset mittaukset on tehtävä korkeissa lämpötiloissa T siten, että lämpötilaa nostetaan portaittain enintään 25 °C kerrallaan ja LED-valonlähdettä käytetään keskeytyksettä.

5.1.1.1 Kun kyse on LED-valonlähdeluokista, joissa valonlähde on varustettu integroidulla jäähdytyslevyllä, lämpötila-alueen alaraja on 23 ± 2 °C ja yläraja liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla määritelty suurin testauslämpötila. Tällöin on säilytettävä asianomaisella tietosivulla määritelty vähimmäiskokoinen tyhjä tila ja annettava valonlähteen olla toiminnassa 30 minuuttia aina ympäristön lämpötilan kunkin nostamisen jälkeen.

5.1.1.2 Kun kyse on LED-valonlähdeluokista, joissa on määritelty lämpötila T_b , lämpötila-alueen alaraja on liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla määritelty lämpötila T_b ja yläraja asianomaisella tietosivulla määritelty suurin testauslämpötila. Lämpötilan pisteessä T_b on tällöin annettava vakiintua ennen kutakin mittausta.

5.2 Jännite

Mittaukset tehdään asianomaisella testijännitteellä.

5.3 Valovoiman ja värikoordinaattien mittaussuunta

Kaikki valovoiman arvot ja värikoordinaatit kohdassa 5.1 määritellyllä lämpötila-alueella voidaan mitata samassa suunnassa. Suunnan on oltava sellainen, että valovoima ylittää arvon 20 cd kaikissa mittauksissa.

5.4 Valovoiman arvot korkeissa lämpötiloissa

Valovirran arvot kohdassa 5.1 määritellylle lämpötila-alueelle sijoittuvissa korkeissa lämpötiloissa T voidaan laskea korjaamalla tämän liitteen kohdan 1.2 mukaisesti mitattu valovirran arvo soveltamalla siihen kohdassa 5.3 kuvattujen valovoiman arvojen suhdetta seuraavissa lämpötiloissa mitattuun valovoiman arvoon:

a) 23 °C integroidun jäähdytyslevyn tapauksessa

b) T_b , kun lämpötila T_b on määritelty.

5.5 Värin vaihtelu

Värin vaihtelu on kaikkien väripisteiden (värikoordinaattien x , y määrittelemät) suurin poikkeama kohdassa 5.1 määritellylle lämpötila-alueelle sijoittuvissa korkeissa lämpötiloissa T suhteessa väripisteeseen (x_0, y_0) lämpötilassa

a) 23 °C integroidun jäähdytyslevyn tapauksessa:

$$\max\{\sqrt{[x(T) - x_0(23\text{ °C})]^2 + [y(T) - y_0(23\text{ °C})]^2}\}$$

b) T_b , kun lämpötila T_b on määritelty:

$$\max\{\sqrt{[x(T) - x_0(T_b)]^2 + [y(T) - y_0(T_b)]^2}\}.$$

LIITE 5

VALMISTAJAN LAADUNVARMISTUSMENETTELYJÄ KOSKEVAT VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

1. YLEISTÄ

Vaatimustenmukaisuutta koskevien fotometrinen, geometrinen, silmämääräisesti määriteltävien ja sähkötekni-
edellytysten katsotaan täyttyvän, jos mittauksissa pysytään sarjavalmistetuille LED-valonlähteille liitteen 1
asiaankuuluvalla tietosivulla ja kantoja koskevalla tietosivulla mainittujen toleranssien rajoissa.

2. VALMISTAJAN SUORITTAMAA VAATIMUSTENMUKAISUUDEN TARKASTUSTA KOSKEVAT VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

Valmistajan tai hyväksyntämerkin haltijan on tehtävä jokaiselle LED-valonlähdetypille tämän säännön määräysten
mukaiset testit soveltuvin väliajoin.

2.1 Testien luonne

Näiden vaatimusten noudattamista koskevissa testeissä mitataan fotometrisiä, geometrisiä ja optisia ominaisuuksia.

2.2 Testausmenetelmät

2.2.1 Testit on yleisesti suoritettava tässä säännössä esitettyjen menetelmien mukaisesti.

2.2.2 Tämän säännön kohdan 2.2.1 soveltaminen edellyttää, että testilaitte kalibroidaan säännöllisesti ja että se vastaa
toimivaltaisen viranomaisen suorittamaa mittausta.

2.3 Näytteenotto

LED-valonlähdenäytteet on valittava sattumanvaraisesti yhdenmukaisen erän tuotannosta. Yhdenmukaisella erällä
tarkoitetaan samaa tyyppiä edustavien LED-valonlähteiden sarjaa, joka on määritetty valmistajan tuotantome-
netelmien mukaisesti.

2.4 Tarkastettavat ja kirjattavat ominaisuudet

LED-valonlähteet tarkastetaan ja testitulokset kirjataan liitteen 6 taulukossa 1 esitetyn ominaisuusryhmän mukaan.

2.5 Hyväksyttävyyssperusteet

Valmistajan tai hyväksynnän haltijan on tehtävä testituloksista tilastollinen tutkimus tämän säännön kohdassa 4.1
asetettujen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastusta koskevien vaatimusten noudattamiseksi.

Vaatimustenmukaisuus toteutuu, jos vaatimustenvastaisuuksien hyväksyttävä taso ei ylitä liitteen 6 taulukossa 1
määritellyissä ominaisuusryhmissä. Tämä merkitsee sitä, että niiden LED-valonlähteiden määrä, jotka eivät noudata
LED-valonlähteiden jotakin ominaisuusryhmää koskevaa vaatimusta, ei saa ylittää liitteen 6 taulukoissa 2, 3 tai 4
asetettua määrällistä rajaa.

Huom. Jokaista yksittäistä LED-valonlähteitä koskevaa vaatimusta pidetään ominaisuutena.

LIITE 6

VALMISTAJAN TESTAUSASIAKIRJOIHIN LIITTYVÄ NÄYTTEENOTTO JA VAATIMUSTENMUKAISUUSTASOT

Taulukko 1

Ominaisuudet

Ominaisuusryhmä	Eri LED-valonlähdetyyppijä koskevien testitulosten ryhmittely (*)	Näytteen vuosittainen vähimmäiskoko ryhmää (*) kohti	Vaatimustenvastaisuuksien hyväksyttävä taso ominaisuusryhmittäin (%)
Merkinnät, luettavuus ja pysyvyys	Kaikki tyypit, joilla on samat ulkomitat	315	1
LED-valonlähteen ulkomitat (ilman kantaa)	Kaikki saman luokan tyypit	200	1
Kantojen mitat	Kaikki saman luokan tyypit	200	6,5
Valoa säteilevään pintaan ja sisäisiin osiin liittyvät mitat (**)	Kaikki saman luokan LED-valonlähteet	200	6,5
Alkulukemat, teho, väri ja valovirta (**)	Kaikki saman luokan LED-valonlähteet	200	1
Normalisoidun valovoiman jakautuma tai kumulatiivisen valovirran jakautuma	Kaikki saman luokan LED-valonlähteet	20	6,5

(*) Arvioinnin kohteena ovat yleensä yksittäisten tehtaiden sarjatuotantona valmistetut LED-valonlähteet. Valmistaja voi koota samaan ryhmään tuloksia, jotka koskevat eri tehtaissa valmistettua samaa tyyppiä, mikäli tehtaissa noudatetaan samaa laatujärjestelmää ja laadunhallintaa.

(**) Jos LED-valonlähteessä on useampia kuin yksi valotehotoiminto, ominaisuusryhmää (mitat, teho, väri ja valovirta) sovelletaan kuhunkin osaan erikseen.

Kunkin ominaisuusryhmän testitulosten lukumääriin perustuvat hyväksyttävyyssrajat luetellaan taulukossa 2 enimmäismäärinä, joihin asti vaatimustenvastaiset tapaukset sallitaan. Rajat perustuvat hyväksyttävään tasoon, joka on 1 prosenttia vaatimustenvastaisuuksia, kun hyväksyttävyystodennäköisyys on vähintään 0,95.

Taulukko 2

Testitulosten lukumäärä kutakin ominaisuutta kohden	Hyväksyttävyyssraja
20	0
21–50	1
51–80	2
81–125	3
126–200	5
201–260	6
261–315	7
316–370	8
371–435	9
436–500	10
501–570	11
571–645	12
646–720	13
721–800	14

Testitulosten lukumäärä kutakin ominaisuutta kohden	Hyväksyttävyyssraja
801–860	15
861–920	16
921–990	17
991–1 060	18
1 061–1 125	19
1 126–1 190	20
1 191–1 249	21

Kunkin ominaisuusryhmän testitulosten lukumääriin perustuvat hyväksyttävyyssrajat luetellaan taulukossa 3 enimmäismäärinä, joihin asti vaatimustenvastaiset tapaukset sallitaan. Rajat perustuvat hyväksyttävään tasoon, joka on 6,5 prosenttia vaatimustenvastaisuuksia, kun hyväksyttävyystodennäköisyys on vähintään 0,95.

Taulukko 3

LED-valonlähteiden lukumäärä kirjauksissa	Hyväksyttävyyssraja	LED-valonlähteiden lukumäärä kirjauksissa	Hyväksyttävyyssraja	LED-valonlähteiden lukumäärä kirjauksissa	Hyväksyttävyyssraja
20	3	500–512	44	881–893	72
21–32	5	513–526	45	894–907	73
33–50	7	527–540	46	908–920	74
51–80	10	541–553	47	921–934	75
81–125	14	554–567	48	935–948	76
126–200	21	568–580	49	949–961	77
201–213	22	581–594	50	962–975	78
214–227	23	595–608	51	976–988	79
228–240	24	609–621	52	989–1 002	80
241–254	25	622–635	53	1 003–1 016	81
255–268	26	636–648	54	1 017–1 029	82
269–281	27	649–662	55	1 030–1 043	83
282–295	28	663–676	56	1 044–1 056	84
296–308	29	677–689	57	1 057–1 070	85
309–322	30	690–703	58	1 071–1 084	86
323–336	31	704–716	59	1 085–1 097	87
337–349	32	717–730	60	1 098–1 111	88
350–363	33	731–744	61	1 112–1 124	89
364–376	34	745–757	62	1 125–1 138	90
377–390	35	758–771	63	1 139–1 152	91
391–404	36	772–784	64	1 153–1 165	92
405–417	37	785–798	65	1 166–1 179	93
418–431	38	799–812	66	1 180–1 192	94
432–444	39	813–825	67	1 193–1 206	95

LED-valonlähteiden lukumäärä kirjauksissa	Hyväksyttävyyssraja	LED-valonlähteiden lukumäärä kirjauksissa	Hyväksyttävyyssraja	LED-valonlähteiden lukumäärä kirjauksissa	Hyväksyttävyyssraja
445–458	40	826–839	68	1 207–1 220	96
459–472	41	840–852	69	1 221–1 233	97
473–485	42	853–866	70	1 234–1 249	98
486–499	43	867–880	71		

Kunkin ominaisuusryhmän testitulosten lukumääriin perustuvat hyväksyttävyyssrajat luetellaan taulukossa 4 tulosten prosenttiosuutena, kun hyväksyttävyystodennäköisyys on vähintään 0,95.

Taulukko 4

Testitulosten lukumäärä kutakin ominaisuutta kohden	Hyväksyttävyyssraja (% tuloksista) Vaatimustenvastaisten tapausten 1 prosentin hyväksyttävyyssraja	Hyväksyttävyyssraja (% tuloksista) Vaatimustenvastaisten tapausten 6,5 prosentin hyväksyttävyyssraja
1 250	1,68	7,91
2 000	1,52	7,61
4 000	1,37	7,29
6 000	1,30	7,15
8 000	1,26	7,06
10 000	1,23	7,00
20 000	1,16	6,85
40 000	1,12	6,75
80 000	1,09	6,68
100 000	1,08	6,65
1 000 000	1,02	6,55

LIITE 7

TYYPPIHYVÄKSYNTÄVIRANOMAISEN TEKEMÄ PISTOKOKEITA KOSKEVAT VÄHIMMÄISVAATIMUKSET

1. Yleistä

Vaatimustenmukaisuutta koskevien fotometristen, geometristen, silmämääräisesti määriteltävien ja sähkötekniisten edellytysten katsotaan täyttyvän, jos mittauksissa pysytään sarjavalmistetuille LED-valonlähteille liitteen 1 asiaankuuluvalla tietosivulla ja kantoja koskevalla tietosivulla mainittujen toleranssien rajoissa.

2. Sarjatuotanto-LED-valonlähteiden vaatimustenmukaisuutta ei saa kyseenalaistaa, jos tulokset ovat tämän säännön liitteen 8 mukaisia.
3. Vaatimustenmukaisuus on asetettava kyseenalaiseksi ja valmistajaa on kehoitettava varmistamaan tuotannon vaatimustenmukaisuus, jos tulokset eivät ole tämän säännön liitteen 8 mukaisia.
4. Jos tämän liitteen kohtaa 3 sovelletaan, on otettava kahden kuukauden kuluessa toinen 250 LED-valonlähteen näyte, joka on valittu satunnaisesti hiljattain valmistuneesta tuotantoerästä.

LIITE 8

PISTOKOKEIN VARMENNETTU VAATIMUSTENMUKAISUUS

Vaatimustenmukaisuuden hyväksynnästä tai hylkäämisestä päätetään taulukossa 1 esitettyjen arvojen perusteella. LED-valonlähteet on joko hyväksyttävä tai hylättävä kunkin ominaisuusryhmän osalta taulukon arvojen mukaisesti ⁽¹⁾.

	1 % (*)		6,5 % (*)	
	Hyväksytään	Hylätään	Hyväksytään	Hylätään
Ensimmäisen näytteen koko: 125 yksikköä	2	5	11	16
Jos vaatimustenvastaisten yksiköiden määrä on yli 2 (11) ja alle 5 (16), otetaan toinen 125 yksikön näyte ja arvioidaan kaikki 250 yksikköä.	6	7	26	27

(*) LED-valonlähteet tarkastetaan ja testitulokset kirjataan liitteen 6 taulukossa 1 esitetyn ominaisuusryhmän mukaan.

⁽¹⁾ Ehdotetussa järjestelmässä arvioidaan LED-valonlähteiden vaatimustenmukaisuutta vaatimustenvastaisten tapausten 1 prosentin ja 6,5 prosentin hyväksyttävyyssrajan perusteella, ja se perustuu IEC:n julkaisun 60410 mukaiseen normaalitarkastuksen kaksinkertaiseen näytteenottotaulukkoon Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

LIITE 9

VALOA SÄTEILEVÄN ALUEEN VALOISUUSKONTRASTIN JA VALOISUUDEN YHTENÄISYYDEN MITTAUSMENETELMÄ

1. Valoisuusmittauslaitteella on pystyttävä erottamaan selkeästi, onko valoa säteilevän alueen valoisuuskontrasti suurempi vai pienempi kuin testattavalta LED-valonlähteeltä edellytetty taso.

Laitteen resoluution on oltava 20 µm tai pienempi alueella, joka on suurempi kuin testattavan LED-valonlähteen valoa säteilevä alue. Jos laitteen resoluutio on pienempi kuin 10 µm, lasketaan viereisten valoisuusmittausarvojen aritmeettinen keskiarvo, joka sitten edustaa alueen valoisuusarvoa välillä 10–20 µm.

2. Tiettyä aluetta koskevat valoisuusmittaukset on tehtävä molempiin suuntiin tasavälein sijaitsevien pisteiden muodostamalla ruudukolla.
3. Alueiden 1a ja 1b määrittäminen perustuu valoisuusmittauksiin alueella, joka vastaa kooltaan liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla kuvattua nimellissäteilijälaatikkoa suurennettuna kaikilta sivuiltaan 10 prosentilla laatikon mitoista (ks. kuva 1). Arvo L_{98} on näiden valoisuusmittausten kaikkien arvojen 98:s persentiili.
 - 3.1 Alue 1a (valoa säteilevä alue) on pienin nimellissäteilijälaatikon sisälle mahtuva ja sen kanssa samansuuntainen suorakulmio, joka sisältää kaikki valoisuusmittausten arvot, jotka ovat vähintään 10 prosenttia arvosta L_{98} . Arvo L_1 on kaikkien alueelle 1a sijoittuvien valoisuusmittausarvojen aritmeettinen keskiarvo (ks. kuva 2). Arvo $R_{0,1}$ on sen alueen osuus alueesta 1a, jolla valoisuusarvo on suurempi kuin 10 prosenttia arvosta L_1 . Arvo $R_{0,7}$ on sen alueen osuus alueesta 1a, jolla valoisuusarvo on suurempi kuin 70 prosenttia arvosta L_1 .
 - 3.2 Alue 1b on pienin nimellissäteilijälaatikon sisälle mahtuva ja sen kanssa samansuuntainen suorakulmio, joka sisältää kaikki valoisuusmittausten arvot, jotka ovat vähintään 70 prosenttia arvosta L_{98} .
4. Alue 2 on kummassakin suunnassa 1,5 kertaa liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla kuvattua nimellissäteilijälaatikon kokoinen, ja se sijoitetaan symmetrisesti nimellissäteilijälaatikon kanssa etäisyydelle $d_0 = 0,2$ mm alueesta 1a, ellei tietosivulla muuta määrätä (ks. kuva 3). Arvo L_2 vastaa aritmeettista keskiarvoa 1 prosentista kaikista alueella 2 mitatuista suurimmista valoisuusarvoista.

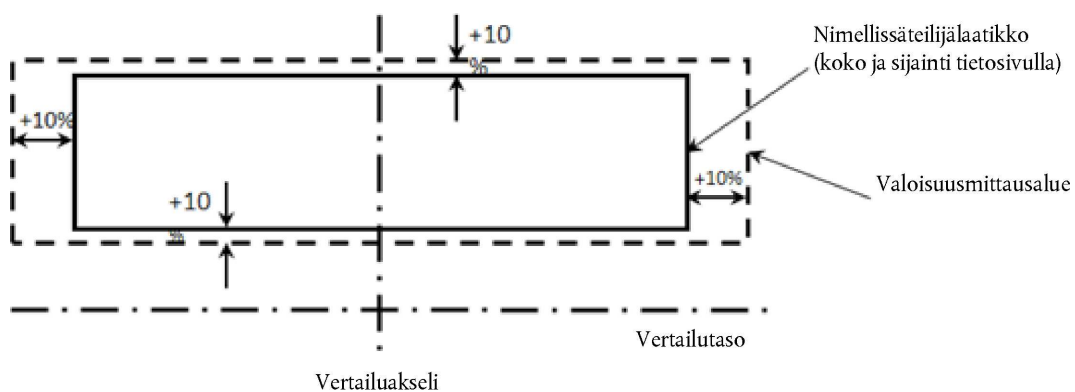
Jos asianomaisella tietosivulla määritellään valorajan tuottamiseen useampi kuin yksi alueen 1a (valoa säteilevä alue) sivu, määritetään kullekin näistä sivuista arvo L_2 edellä kuvatulla tavalla.

5. Valoisuuskontrastin arvot määrää alueen 1a valoisuusarvon L_1 ja alueiden 2 valoisuusarvojen L_2 suhde.
6. Jos liitteessä 1 esitetyllä asianomaisella tietosivulla kuvattu nimellissäteilijälaatikko jaetaan n alueeseen (esim. $n = 1 \times 4$), samaa jakoa sovelletaan myös alueeseen 1a.
 - 6.1 Kunkin n alueen arvo $L_{1,i}$ ($i = 1, \dots, n$) on vastaavan alueen kaikkien valoisuusmittausarvojen aritmeettinen keskiarvo.
 - 6.2 Arvo ΔL on kaikkien valoisuusarvojen $L_{1,i}$ suurin suhteellinen poikkeama valoisuusarvosta L_1 .

$$\Delta L = \text{Max} \{ (L_{1,i} - L_1) / L_1; i = 1, \dots, n \}$$

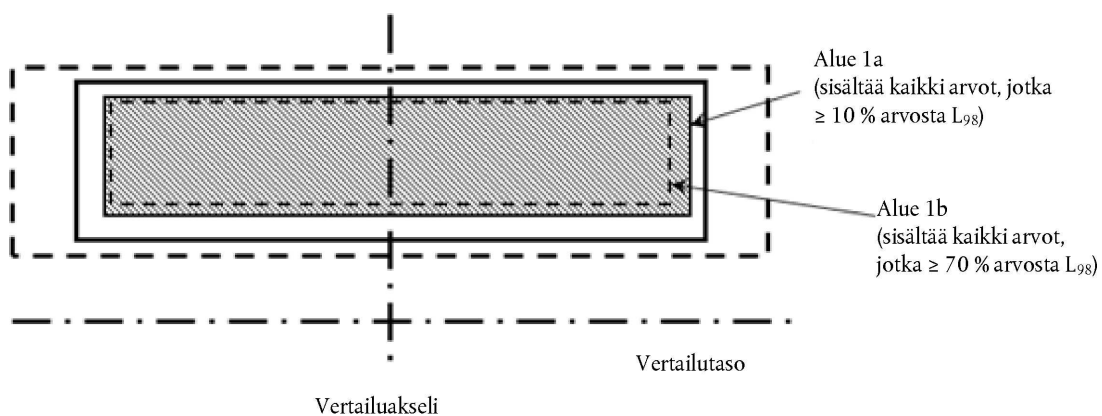
Kuva 1

Nimellissäteilijälaatikon suurentaminen



Kuva 2

Alueiden 1a ja 1b määrittäminen



Kuva 3

Alueen 2 määrittäminen

